

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-308679

(43)Date of publication of application : 16.12.1988

(51)Int.Cl.

G06F 15/62

G06F 15/70

(21)Application number : 62-144012

(71)Applicant : SECOM CO LTD  
KOUGAKUIN UNIV

(22)Date of filing : 11.06.1987

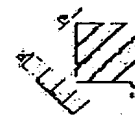
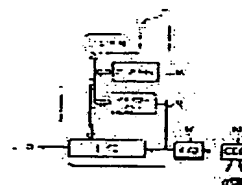
(72)Inventor : SHIGEMITSU MINEO  
ONDA YOSHIMUCHI  
MINAMI SATOSHI  
NAKAMURA NO

## (54) RAISED LINE DIRECTION DETECTOR FOR RAISED LINE PATTERN

## (57)Abstract

PURPOSE: To eliminate the influence of raised line breaking and crushing, etc., and to exactly detect a raised line direction by detecting the raised line direction through the average variable density value of various directional slits for each assembling area of a picture elements after dividing a processing object area into the plural picture elements.

CONSTITUTION: The raised line pattern of a fingerprint, etc., is detected by a CCD camera 10 and divided into plural picture elements Si through an A/D converter 12. The pattern is stored as black-and-white variable density information in a data memory 16 by the program of a picture processing stored in a program memory 18 of a micro computer 14 for each fundamental unit area UA of the adjacent picture element assembly. The raised line direction of the same unit area UA is determined with the raised line direction of the pattern in the unit area UA as a DC direction out of the maximum values Da, Db and Dc of the difference between the maximum value and the minimum value among the average value groups of the variable density of the black-and-white variable density pattern for each picture element Si of respective directions D1, D2 and D3, and stored in a data memory 16.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑫ 公開特許公報(A) 昭63-308679

⑪ Int. Cl.

G 06 F 15/62  
15/70

識別記号

4 6 0  
3 7 0

庁内整理番号

6615-5B  
7368-5B

⑬ 公開 昭和63年(1988)12月16日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 隆線紋様の隆線方向検出装置

⑮ 特 願 昭62-144012

⑯ 出 願 昭62(1987)6月11日

⑰ 発 明 者	重 光	嶺 男	東京都三鷹市下連雀6丁目11番23号	セコム株式会社内
⑰ 発 明 者	恩 田	良 似	東京都三鷹市下連雀6丁目11番23号	セコム株式会社内
⑰ 発 明 者	南	敏	東京都新宿区西新宿1丁目24番2号	学校法人工学院大学 内
⑰ 発 明 者	中 村	納	東京都新宿区西新宿1丁目24番2号	学校法人工学院大学 内
⑰ 出 願 人	セコム株式会社		東京都新宿区西新宿1丁目26番2号	
⑰ 出 願 人	学校法人 工学院大学		東京都新宿区西新宿1丁目24番2号	
⑰ 代 理 人	弁理士 青木 朗		外5名	

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

隆線紋様の隆線方向検出装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 指紋等の隆線紋様の隆線方向を検出する隆線方向検出装置であって、前記隆線紋様の濃淡画像を複数の画素に分割し、この複数の画素の各画素を夫々複数段階の濃淡値のうち一つの濃淡値として順次記憶する画像記憶手段と、隣接した複数の画素の集合から成る各単位エリアにおいて予め選定した複数の方向における夫々の方向毎に一群の濃淡平均値を求める画素列平均濃淡値算出手段と、前記各方向毎に前記濃淡平均値群における各平均値間の差の最大値を算出して各方向毎に対応した差の最大値の一群を求める濃淡差最大値算出手段と、この各方向毎に対応した濃淡差最大値の一群の中から最大の値を選出して該最大値に対応した特定の方向を選出する最大値方向選出手段とを具備して、前記各単位エリアにおける隆線紋様の隆線方向を決定することを特徴とする隆線紋

様の隆線方向検出装置。

2. 前記濃淡値が白黒明度による濃淡値から成る特許請求の範囲第1項に記載の隆線紋様の隆線方向検出装置。

3. 前記予め選定した複数の方向が、互いに略等角度ずつ離隔して成る特許請求の範囲第1項に記載の隆線紋様の隆線方向検出装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は隆線紋様を有する指紋等を識別する際に使用する隆線紋様の隆線方向検出装置に関する。

(従来技術と問題点)

従来より、指紋の様な多数の隆線が縞状になっている隆線紋様の識別装置は各種提案実施されている。最近では特公昭59-27945号公報に縞紋様方向決定装置が開示されている。この公報においては画像を離散化したその最小単位の絵素を任意に指定し、その指定された絵素を中心として放射状方向に順次絵素の濃淡値を読み出し、以前読み出

した紋素との差の絶対値を累和し、その累和の極値により方向を算出する方式が開示されている。

然しながら、この方式では指紋画像の様な隆線が切れていたり、隆線がつぶれていたり、また隆線が分岐しているといった場合に、方向が算出できない、或いは算出しにくいという欠点がある。

依って本発明は、指紋の様な隆線の切れや分岐の存在する隆線紋様に対しても容易に隆線方向を検出することのできる隆線方向検出装置を提供することを目的とする。

#### (問題点を解決するための手段と作用)

本発明は上記発明目的に鑑みて、第1図に示す様に、指紋等の隆線紋様の隆線方向を検出する隆線方向検出装置であって、前記隆線紋様の濃淡画像を複数の画素に分割し、この複数の画素の各画素を夫々複数段階の濃淡値のうち一つの濃淡値として順次記憶する画像記憶手段と、隣接した複数の画素の集合から成る各単位エリアにおいて予め選定した複数の方向における夫々の方向毎に一

群の濃淡平均値を求める画素列平均濃淡値算出手段と、前記各方向毎に前記濃淡平均値群における各平均値間の差の最大値を算出して各方向毎に対応した差の最大値の一群を求める濃淡差最大値算出手段と、この各方向毎に対応した濃淡差最大値の一群の中から最大の値を選出して、該最大値に対応した特定の方向を選出する最大値方向選出手段とを具備して、前記各単位エリアにおける隆線紋様の隆線方向を決定することとを特徴とする隆線紋様の隆線方向検出装置を提供する。

一般には上記最大値方向選出手段により選出された最大値に対応する特定方向がその単位エリアにおける隆線紋様の隆線方向であるが、隆線紋様の中心付近や画像における隆線紋様のない背景部分、画質の不明瞭な所などでは必ずしも隆線方向を正しく検出するとは限らない。この場合には注目単位エリアに隣接した他の幾つかの単位エリアにおける上記決定の隆線紋様の隆線方向を使って一部単位エリアの隆線方向を修正することもある。

#### (実施例)

以下本発明を添付図面に示す実施例に基づいて更に詳細に説明する。第2図は本発明のハード構成図、第3図(a)、(b)、(c)は本発明による隆線紋様の隆線方向検出装置の原理説明図、第4図は隆線方向検出の対象となる隆線紋様領域の分割図、第5図は画素列の方向の例示図、第6図(a)、(b)は第4図の領域のうち的一部分である単位エリアに第5図の画素列の方向を適用した画素列の例示図、第7図は本発明による隆線紋様の隆線方向検出装置を使用した処理の流れ図である。

第2図を参照すると、電化結合素子カメラ(CCDカメラ)10によって指紋等の隆線紋様を検出し、この紋様画像をA/D変換装置12を介して複数(多数)の画素に分割して、各画素を例えば8ビットの白黒濃淡情報として例えばマイクログンピュータから成る画像処理装置14のデータメモリ16内にストアする。後述する画像処理のプログラムはプログラムメモリ18にストア

しておく。

処理対象画像部を第4図に示す様に矩形にとり、行方向及び列方向に各々例えば512分割する。こうして対象画像を512×512個の画素に分割する。この画素の複数の集合画像、例えば16×16個の隣接した画素集合体を基本単位エリアとし、該単位エリア毎に紋様画像の隆線方向を決定する。従って32×32個の基本単位エリアについて隆線方向を検出することになる。

上記の単位エリア毎の隆線方向検出装置の作動原理を第3図(a)、(b)、(c)を参照してわかり易く説明する。各図の矩形図は同一単位エリアUAを表わし、まず(a)図は左右方向D1、即ち第4図の各行方向に並んだ画素列S1(1=1, 2, …, 16)に注目する。即ち各画素列SiにはD1の方向に16個の画素が並んでおり、この16個の画素の各列SiをスリットSiと呼ぶことにする。この単位エリアUAは隆線紋様のため図示の如く白黒濃淡模様が生じている。この単位エリアUAにつき、D1方向の各スリットSi毎

に16個の画素の平均濃淡値を表示したものが単位エリアUAの左側の棒グラフである。他の(b)図、(c)図については、第5図に画素列の状態を示す各方向D2、D3毎の各スリット毎に平均濃淡値を表示している。各図からも明らかな様に、各方向D1、D2、D3における各濃淡平均値群での最大値と最小値との差の最大値Da、Db、DcではDcが最も大きい。このことは方向D3が単位エリアUA内の紋様の隆線方向と略一致していることに起因する。即ちこのDc値に対応した方向D3を単位エリアUA内での隆線方向とするわけである。

以上の隆線方向検出処理を各単位エリア毎に行なう。このため各単位エリアに設けるスリットの方角を例えば第5図に示すように、D1~D8まで予め設定しておく。隆線紋様の隆線方向を精度よく検出するためには、この方向群を角度方向に等配的に数多く設定することが望ましいが、それは画像処理装置14(第2図)のメモリ容量や画素のサイズ等にも依存する。

において画素数16で除することにより、平均濃淡値を算出し、ステップ30にて第2図に示すデータメモリ16にストアする。ステップ32における所定数は単位エリアUA内のスリットS1の数16であり、結局16個の平均濃淡値をストアする。次にステップ34においてデータメモリ16にストアした16個の平均濃淡値群を使用してそれらの差の最大値を求め、ステップ36にて上述のデータメモリ16にストアする。ステップ38における所定数は第5図に示す方向D1~D8の合計数8であり、同一の単位エリアUAに対してステップ24からステップ36までの処理を各方向毎に8回繰り返す。こうしてステップ40において、8個の方向D1~D8の各々に対応した最大濃淡差群の中から最大値を選出し、該最大値に対応した特定の方向をステップ42においてデータメモリ16にストアする。

以上の処理を各単位エリアUA毎に行ない、全ての単位エリアUAについて処理が終わると、即ち本実施例では32×32個の単位エリアの処理が終

上記スリット(画素列)の方向D1~D8までのうち、D1とD5を除く他の6個のスリットを使った処理においては、例えば第6図(b)に示す様に注目している単位エリアUAのみならず周辺の単位スリットの画素をも使用して各スリットを構成することは一向にさしつかえない。また第4図に示す処理対象画像部の周辺部の処理においては、スリットの方角によっては画素の存在しない所もあり得る。この場合には特殊処理として、架空の画素に予め定めた濃淡値を適用することはさしつかえない。また最外周部の処理を行なわないという方法でもよい。

次に第6図(a)の場合の処理を参考にしながら、第7図に従って本発明による隆線紋様の隆線方向検出装置の処理の流れを説明する。まずステップ24と26においては最初のスリットS1に関して画素E1からE16までの16個の画素の濃淡値を累算する。即ちステップ26における所定数はスリット内の画素E1の数16である。こうして16個の濃淡値を累算した後にステップ28

わるとステップ44により全ての処理が終了する。実際には各単位エリア毎の上記データメモリ16にストアされた32×32個の方向、即ち隆線方向をブロックを使用して図面出力させたり、その他必要に応じて加工出力させる。

次に第8図には他の実施例としての本発明による隆線紋様の隆線方向検出装置を図示している。画像記憶部50は図示していないCCDカメラやA/D変換装置を通して指紋等の画像を例えば512×512個の画素として各画素毎に濃淡値を対応させてストアする。演算部54は画像記憶部50より画素読出回路52を介して読み出された画素の濃淡値を加算等演算処理して隆線方向を算出する。比較部56は画像記憶部50より読み出された画素数をカウントし、所定数になれば前記演算部54のパッファ回路に加算結果等を出力する。所定数以下であれば画素位置決定部58に信号を出力する。この画素位置決定部58は前記比較部56からの入力又は画像記憶部50への初期画像入力によって画像記憶部50から読み出す西

素の位置を決定し、画素読出回路52に画素位置情報を送出する。こうして画像記憶部50より画素を読み出し、前記演算部54に画素の濃淡値を送出する。

以下では隆線方向の決定手順を詳述する。画像記憶部50に画像情報が入力すると同時に初期値設定回路80にはこの画像入力があったという信号が送入される。第4図から第6図までを合わせて参照し、例えば単位エリアが(行、列) = (1, 1)からスタートする。初期値設定回路80によって位置決定回路82の位置情報は初期化される。即ち、単位エリアUA(1, 1)、方向D1、スリットS1、画素E1の位置情報が設定され、画素読出回路52に位置情報を送出する。こうして画像記憶部50から上記の画素E1の濃淡値を読み出して加算回路60に入力すると同時に同方向比較回路74にてカウントされる。

加算回路60に入力した画素E1の濃淡情報はバッファ回路62に一時ストアされる。1スリットの画素数は本実施例では16である。上記同方

向比較回路74のカウント値は今は1であるため16以下である旨の信号を位置決定回路82へ送信する。そこでこの位置決定回路82は画素読出回路52へ次の画素E2の濃淡値を読み出す旨の信号を送信する。こうして画素E2の濃淡値はバッファ回路62に一時ストアされている画素E1の濃淡値と加算されて再びバッファ回路62に一時ストアされる。そして同方向比較回路74のカウント値は2となる。以上の処理を画素E16の濃淡値を加算するまで繰り返すと同方向比較回路74のカウント値が16となり、同方向比較回路74はバッファ回路62に記憶された画素E1からE16までの濃淡値の合計値を割算回路64に送出させてバッファ回路62の値はクリアされる。割算回路64に入力された前記合計値は16で割算され、平均値としてバッファ回路66にストアされる。

同時に次方向比較回路76に信号が入力されてカウント値が1となる。そして移動回路84へ信号を送信し、これによりこの移動回路84は位置

決定回路82へスリットS2へ移動する信号を送信する。こうして位置情報は単位エリア(1, 1)、方向D1、スリットS2、画素E1に設定される。この後は上述と同様の処理を繰り返し、スリットS2の16個の画素(E1からE16)の濃淡値の平均値をバッファ回路66へストアする。こうしてスリットS16まで繰り返すと次方向比較回路76のカウント値が16になり、バッファ回路66にストアされている16個のスリット(S1からS16)の平均濃淡値を最大最小算出回路68に送出させ、その最大値と最小値との差をバッファ回路70にストアする。

そして全方向比較回路78に信号が送信されてカウント値が1となる。そして方向決定回路86へ信号を送信し、これにより次の方向D2についての処理を行なうよう位置決定回路82へ信号を送信する。こうして位置情報は単位エリア(1, 1)、方向D2、スリットS1、画素E1(第6図(b)参照)に設定される。上述した方向D1に対する処理と同様の処理を行ない、この方向

D2に対する各スリット(S1からS16)の平均濃淡値の差の最大値をバッファ回路70にストアする。この処理を方向D3、D4、D5、D6、D7、及びD8まで行なうと、全方向比較回路78のカウント値は8となり、バッファ回路70にストアされた8方向(D1からD8)の各最大差の濃淡情報を隆線方向決定回路72へ送出する。この最大差群の中から最大の値を選出し、これに対する方向が隆線方向である。そしてカウント値はクリアされ、エリア決定回路88へ信号を送信し、次の単位エリアに関する処理を行なうよう位置決定回路82へ信号を送信する。こうして位置情報は、例えば単位エリア(1, 2)、方向D1、スリットS1、画素E1に設定され、上記と同様の処理を繰り返し、全ての単位エリアについて処理してゆく。

以上では単位エリアは16×16の画素の集合としているが、例えば16×8等の様に縦、横の方向の画素数は同じである必要はない。

## (発明の効果)

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、処理対象領域を機械的に複数の画素に分割して、幾つかの画素の集合領域毎に各種方向スリットの平均的濃淡値を使用して、単純な加減乗除算を施すか、大小比較(加減算に相当)を行なうだけで隆線紋様の隆線方向を検出でき、隆線の切れやつぶれ等の影響を受けにくく隆線方向を正しく検出できると共に、検出装置も簡単である。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の機能構成図、第2図は本発明による装置をマイクロコンピュータを使用して構成した場合の構成図、第3図(a)、(b)、(c)は本発明による隆線紋様の隆線方向検出装置の原理説明図、第4図は隆線方向検出対象となる領域の分割図、第5図は画素列(スリット)の8方向の例示図、第6図(a)、(b)は第4図の領域のうち的一部分である単位エリアに第5図の画素列の方向を適用した画素列の例示図、第7図は第2図のマイクロコンピュータを使用した場合の処理

の流れ図、第8図は本発明による装置の他の実施図。

10…CCDカメラ、

12…A/D変換装置、

14…マイクロコンピュータ(画像処理装置)、

D1、D2…、D8…スリットの方向、

Ej…画素、

Si…スリット(画素列)、

UA…単位エリア。

特許出願人

セコム株式会社

学校法人 工学院大学

特許出願代理人

弁理士 青 木 朗

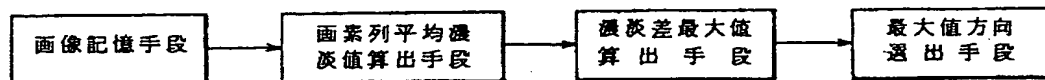
弁理士 西 舘 和 之

弁理士 石 田 敬

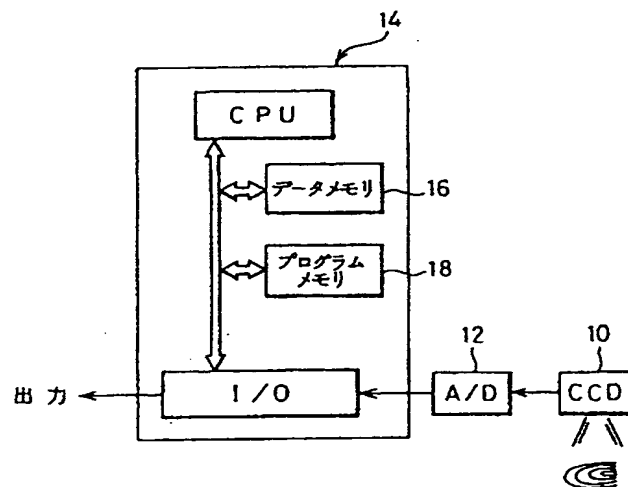
弁理士 中 山 恭 介

弁理士 山 口 昭 之

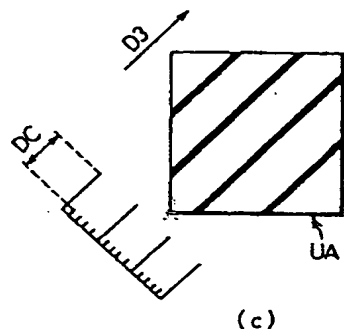
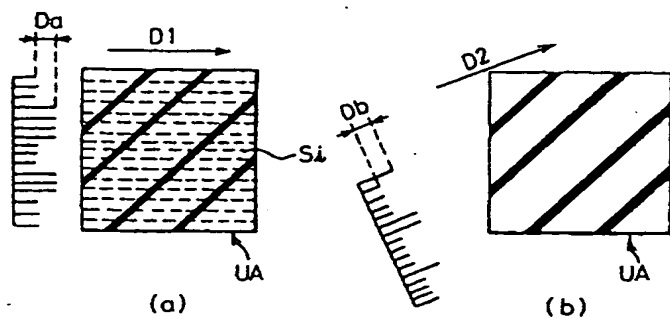
弁理士 西 山 雅 也



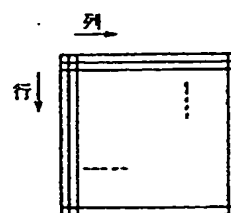
第 1 図



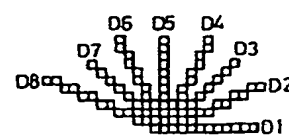
第 2 図



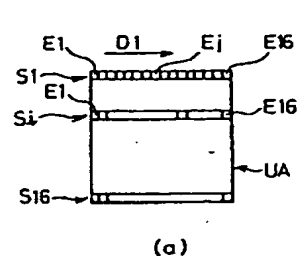
第 3 図



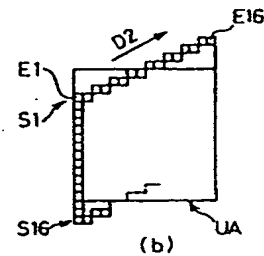
第 4 図



第 5 図

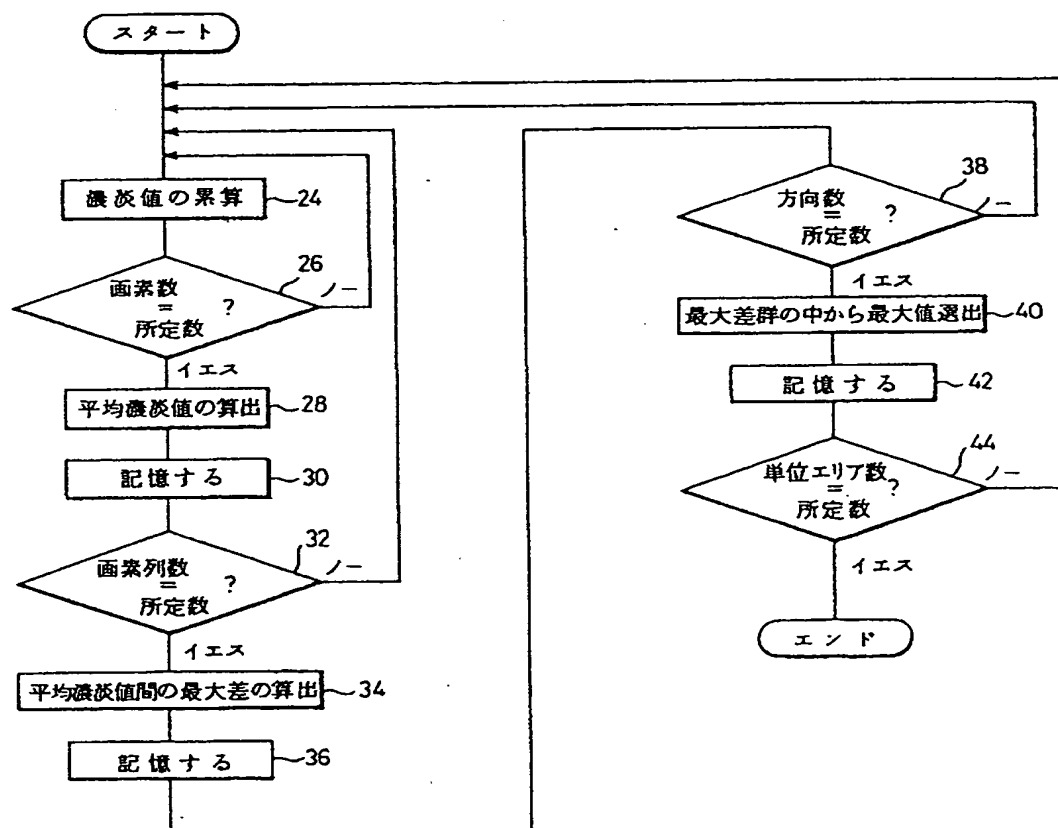


(a)

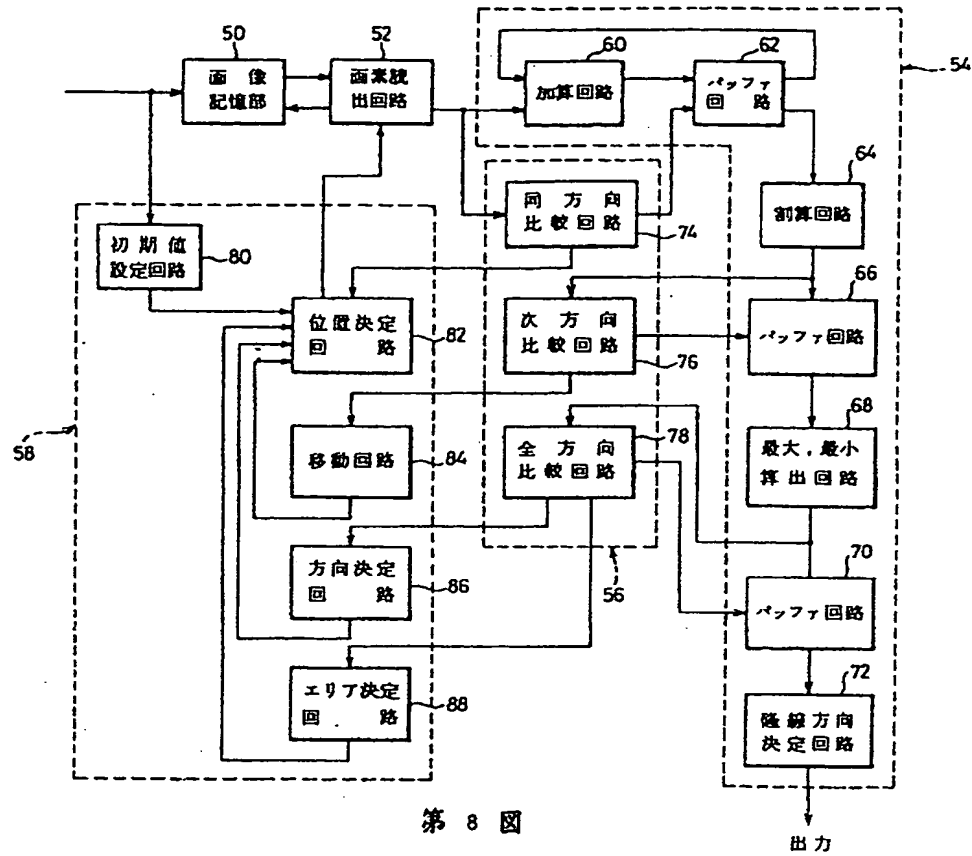


(b)

第 6 図



第 7 図



第 8 図